

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :

2 818 634

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

00 17362

⑤1 Int Cl⁷ : C 03 B 37/075, H 01 J 17/49, 61/30, 9/02

BEST AVAILABLE COPY

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 22.12.00.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 28.06.02 Bulletin 02/26.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE
Société anonyme — FR.

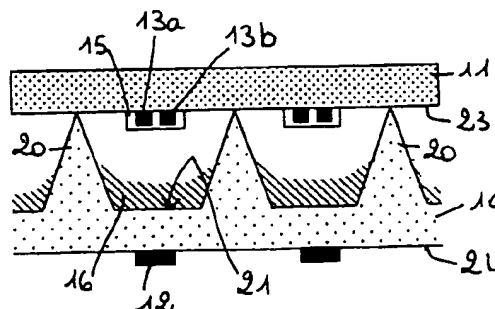
⑦2 Inventeur(s) : JOUSSE DIDIER.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : SAINT GOBAIN RECHERCHE.

⑤4 SUBSTRAT EN VERRE POURVU D'ELEMENTS EN VERRE ET EN RELIEF.

⑤7 Substrat en verre comportant des éléments en verre
(20) agencés en relief sur une partie de sa superficie, carac-
térisé en ce que les éléments en verre (20) sont incorporés
de manière intrinsèque au substrat. Ce substrat est avanta-
geusement utilisé dans un écran plasma pour lequel la face
avant comporte un premier réseau d'électrodes (13a, 13b)
et la face arrière, qui est constituée par ledit substrat struc-
turé, comprend un second réseau d'électrodes (12) sensi-
blement perpendiculaire au premier réseau (13a, 13b) et
disposé sur la face externe (23) du substrat structuré, à l'op-
posé de l'espace (21) existant entre les éléments en relief
(20), tandis que des luminophores (16) occupent en super-
ficie l'espace (21) existant entre les éléments en relief.



FR 2 818 634 - A1



5/26/05. EAST Version: 2.0.1.4

SUBSTRAT EN VERRE POURVU D'ELEMENTS EN VERRE ET EN RELIEF.

L'invention concerne un substrat en verre pourvu d'éléments en verre
5 agencés en relief sur une partie de sa superficie.

Bien qu'elle ne se limite pas à une telle application, l'invention sera plus
particulièrement décrite pour des substrats en verre en référence à la réalisation
d'un écran plat émissif et plus précisément d'un écran plasma. D'autres
utilisations, telles que pour les écrans FED ou les lampes planes, peuvent
10 également être envisagées. L'expression lampe plane doit être comprise comme
englobant des lampes destinées à la fabrication des ordinateurs portables, et des
lampes de plus grandes dimensions pour des applications architecturales telles
que la réalisation de panneaux publicitaires ou de cloisons, par exemple de
bureaux, quelle que soit par ailleurs la technologie de ces lampes.

15 Un écran plasma se compose essentiellement de deux substrats plans en
verre. Sur au moins l'un des substrats sont déposés un ou plusieurs réseaux
d'électrodes, une couche d'un matériau diélectrique et des couches constituées de
matériaux luminophores correspondant par exemple aux couleurs verte, rouge et
bleue. Avant d'être assemblés l'un à l'autre, les substrats de verre reçoivent
20 également des barrières dont les fonctions consistent à former une multitude de
cellules qui isolent entre eux les luminophores, et à maintenir une distance entre
les deux substrats de verre.

Les barrières qualifiées encore de « ribs » sont réalisées indépendamment
des substrats en verre et rapportées sur le substrat. Les « ribs » sont obtenues
25 par le dépôt d'une fritte de verre associée à l'un des substrats par un procédé qui
présente toutefois des étapes lentes telles que la sérigraphie, le sablage, ainsi que
des étapes complexes et coûteuses nécessitant notamment le recyclage des
poussières générées lors de l'étape de sablage ce qui n'est pas sans créer
quelques problèmes de pollution.

30 Par ailleurs, on s'est aperçu d'une dégradation fonctionnelle des
luminophores qui serait due au dépôt d'impuretés sur les ribs engendrées lors du
procédé d'obtention des ribs.

En outre, pour assurer un bon fonctionnement quant aux tensions
d'amorçage des électrodes, il est nécessaire de recouvrir les électrodes d'un

diélectrique dont le dépôt constitue une étape supplémentaire allant dans un sens contraire à l'amélioration toujours souhaitée des coûts de production.

L'invention a donc pour but de proposer un substrat en verre pourvu d'éléments en verre agencés en relief afin de constituer notamment des « ribs »
5 qui n'engendrent pas les inconvénients de l'art antérieur et autoriser des économies de coûts sur la fabrication de produits utilisant un tel substrat.

Selon l'invention, le substrat en verre comportant des éléments en verre agencés en relief sur une partie de sa superficie, est caractérisé en ce que lesdits éléments en verre sont incorporés de manière intrinsèque au substrat.

10 De préférence, le corps du substrat présente deux faces parallèles opposées, les éléments étant intégrés à au moins l'une des deux faces.

Selon une caractéristique, les éléments en verre s'étendent selon au moins une ligne sensiblement parallèle à un côté du substrat ; ils peuvent former au moins un muret continu ou former des plots isolés. De préférence, ils constituent
15 des lignes parallèles régulièrement espacées, d'un pas p pouvant varier de 0,2 à 30 mm, depuis la proximité d'un bord du substrat jusqu'au bord opposé.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la section des éléments peut prendre diverses formes. Ainsi, la section est par exemple de forme triangulaire, la base du triangle étant intégrée au substrat. Elle peut également présenter une
20 géométrie incurvée de manière concave au niveau du corps du substrat, et un col sensiblement droit en sommet. En variante, la section est en forme d'arche telle que le volume constitue un demi-cylindre.

Selon d'autres caractéristiques, la hauteur de ces éléments peut varier de 0,15 à 12 mm, le sommet de ces éléments peut former un méplat dont la largeur
25 est inférieur à 500 μm tandis que leur base peut présenter une largeur de 50 μm à 50 mm.

Un mode d'utilisation du substrat structuré de l'invention est en particulier celui d'un écran plasma qui comporte ledit substrat structuré constituant la face arrière de l'écran, et un substrat plat constituant la face avant de l'écran et doté
30 sur sa face interne en regard de la face interne du substrat structuré d'un premier réseau d'électrodes, l'écran plasma étant caractérisé en ce qu'un second réseau d'électrodes sensiblement perpendiculaire au premier réseau est disposé sur la face interne du substrat structuré dans l'espace existant entre les éléments en

relief tandis qu'un diélectrique recouvre ledit second réseau d'électrodes et que des luminophores sont logés dans ledit espace par dessus le diélectrique.

Selon une variante d'écran plasma, le second réseau d'électrodes de face arrière sensiblement perpendiculaire au premier réseau de face avant est disposé
5 sur la face externe du substrat structuré et à l'opposé de l'espace existant entre les éléments en relief tandis que des luminophores occupent en superficie l'espace existant entre les éléments en relief.

Dans cette variante d'écran plasma, les électrodes de face arrière sont avantageusement placées sur la face externe du substrat, c'est-à-dire à l'extérieur
10 de l'écran et non pas à l'intérieur de l'écran. Les avantages sont multiples :

- il n'y a plus besoin de diélectrique pour ce réseau d'électrodes car l'épaisseur du substrat apporte la fonction diélectrique ;
- une fois l'écran assemblé, il est toujours possible d'effectuer une réparation sur les électrodes ;
- 15 - on supprime l'une des sources de pollution interne des écrans liée à l'évaporation et à la combustion incomplète des composés organiques constituant les liants de sérigraphie des électrodes, et également les risques de pollution des luminophores par les matériaux des électrodes de type Ag.

20 Enfin selon cette dernière variante d'écran, et en particulier lorsque les éléments en relief présentent un méplat en leur sommet, il peut être prévu un troisième réseau d'électrodes parallèle au deuxième réseau, disposé sur la face externe du substrat et à l'opposé des sommets des éléments en relief, tandis que des luminophores occupent en superficie l'espace existant entre les éléments en
25 relief.

Le substrat structuré de l'invention, en particulier dans son utilisation pour un écran plasma, comporte une multitude de murets, constituant les « ribs », parallèles les uns aux autres et s'étendant d'un bord du substrat au bord opposé, les deux murets latéraux des deux bords respectifs du substrat étant de plus
30 grande largeur que les murets intermédiaires afin d'assurer une surface de repos et de contact suffisante dans cette zone périphérique de scellement des deux substrats de l'écran.

Le substrat structuré de l'invention peut bien entendu être utilisé dans d'autres modes de réalisation, les éléments en relief pouvant constituer de simples

espaceurs entre deux parois, que ce soit par exemple entre deux faces d'un écran FED par exemple, ou entre un fond et un couvercle d'une lampe plane.

Selon l'invention, le procédé de fabrication du substrat structuré est caractérisé en ce que le substrat est obtenu par extrusion en introduisant du verre
5 plat sous forte pression dans une filière chauffée de manière que le verre atteigne une température proche de celle du ramollissement.

De préférence, du verre est extrudé au moyen d'une filière pour former un substrat intermédiaire incorporant des éléments en relief, substrat présentant une section de forme sensiblement identique à celle que l'on veut obtenir à un rapport
10 homothétique près, puis le substrat intermédiaire est étiré pour constituer le substrat final de section désirée.

De façon plus précise, du verre plat est introduit dans la filière qui est chauffée de manière que le verre atteigne une température proche de celle de ramollissement, le fond de filière étant usiné de façon à présenter la section du
15 substrat intermédiaire à délivrer par extrusion en sortie de la filière, puis l'étirage du substrat intermédiaire est effectué par des moyens d'étirage selon un facteur d'étirage (f), à la température proche de celle de ramollissement du verre.

Dans une variante de procédé, il est possible que l'étirage ait lieu dans la filière.

20 Ce procédé de formage par extrusion permet un contrôle dimensionnel très précis de quelques pour-mille des objets formés, ce qui, combiné à une composition de verre homogène et exempte de défauts, assure un contrôle précis de la capacité électrique constituée par l'électrode et le diélectrique.

Il en résulte une plus grande uniformité pixel à pixel des tensions
25 d'allumage de la décharge ionique, cette uniformité étant en effet dépendante de la hauteur exacte du « rib », du centrage de l'électrode par rapport au luminophore et de l'épaisseur du diélectrique.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit en regard des dessins annexés sur lesquels :

- 30
- la figure 1 est une vue schématique partielle en coupe d'un écran plasma de l'art antérieur ;
 - la figure 2 est une vue schématique partielle en coupe d'un écran plasma conforme à l'invention ;
 - les figures 3 et 4 sont des variantes de réalisation de la figure 2;

- la figure 5 illustre schématiquement un dispositif de mise en œuvre du procédé d'obtention d'un substrat structuré conforme à l'invention ;
- la figure 6 est une vue en coupe et de dessus du fond de la filière illustrée dans le dispositif de la figure 5 ;
- 5 - les figures 7a à 7d illustrent en coupe et partiellement plusieurs variantes de géométrie des éléments en relief incorporés dans un substrat de l'invention ;
- la figure 8 est une vue schématique partielle en coupe d'un écran plasma conforme à l'invention à partir de la géométrie du substrat
- 10 - illustrée sur la figure 7b ;
- la figure 9 est une variante supplémentaire de géométrie des éléments en relief.

Un écran plasma connu usuel tel qu'illustré sur la figure 1 se compose d'un premier substrat en verre 10 et d'un second substrat 11 parallèles et disposés l'un en face de l'autre pour constituer respectivement la face arrière et la face avant de l'écran. Les substrats sont plats, c'est-à-dire ne présentant aucun élément particulier intégré dans leur surface.

Sur les faces internes respectives 22, 23 des substrats 10, 11, en regard l'une de l'autre des substrats sont disposées des couches constituant des réseaux d'électrodes 12 et respectivement 13 qui sont agencés de manière perpendiculaire entre eux constituant ce qu'on appelle respectivement les colonnes et les lignes de l'écran délimitant les pixels.

Les électrodes 12 en face arrière, par exemple en argent, sont recouvertes d'un diélectrique 14 à base d'éléments à bas point de fusion tels que du PbO, et les électrodes 13a et 13b, une couche d'ITO par exemple, sont recouvertes d'un diélectrique 15, également à base de PbO.

Les électrodes 13a et 13b de face avant forment généralement des doubles pistes d'électrodes, c'est-à-dire qu'il s'agit de couples de deux lignes d'électrodes espacées d'environ 70 à 80 μm et reliées entre elles.

Les électrodes 12 de face arrière de l'écran sont par ailleurs recouvertes d'une couche 16 d'un luminophore. Chaque luminophore, de couleur rouge, verte ou bleue, est séparé par des éléments à base de verre 20 du type « ribs » s'étendant sous forme de murets continus sur quasi toute la longueur du substrat 10 selon une multitude de lignes parallèles aux bords longitudinaux du substrat et

positionnées régulièrement selon un pas p de 0,3 mm par exemple qui est fonction de la taille de l'écran et de sa résolution. Les parois des ribs sont recouvertes également partiellement des luminophores, c'est-à-dire jusqu'au niveau de l'épaisseur des électrodes.

5 Le volume 17 créé entre les deux substrats 10 et 11 et dans les canaux 21 délimités par les « ribs » 20 est rempli d'un gaz, par exemple un mélange de néon et xénon. Lors du fonctionnement de l'écran, le mélange gazeux est excité en appliquant des tensions adaptées sur les électrodes 12, 13a et 13b, ce qui génère des ions Xe^+ et Ne^+ émettant des photons U.V. Les photons U.V. excitent alors les
10 luminophores qui convertissent l'énergie excitatrice en lumière visible rouge, verte ou bleue.

Trois variantes d'écran plasma utilisant le substrat structuré de l'invention sont respectivement illustrées sur les figures 2 à 4 ; les éléments communs à l'art antérieur sont repérés par des références identiques.

15 La figure 2 reproduit la même disposition des électrodes que celle de la figure 1 sur les faces avant et arrière de l'écran, les luminophores étant isolés par les ribs qui, non pas rapportées comme dans l'art antérieur, font partie intégrante du substrat 11. Les ribs s'étendent selon plusieurs lignes parallèles espacées régulièrement du pas p . Les électrodes 12 de face arrière de l'écran sont
20 disposées dans les canaux 21 délimités par les ribs 20, une couche de diélectrique 14 les recouvrant et par dessus celles-ci les luminophores 16.

La variante de la figure 3 met à profit la nouvelle configuration du substrat structuré de l'invention, engendrant une disposition différente des électrodes arrière 12. Ces électrodes sont agencées en regard des canaux 21 délimités par
25 les « ribs » 20, et à l'extérieur du substrat en verre 10 sur la face externe 24. Aucune couche de diélectrique du type couche 14 de l'art antérieur pour ces électrodes n'est alors nécessaire car l'épaisseur de verre du substrat 10 joue très avantageusement le rôle de diélectrique.

Si dans les variantes des figures 2 et 3, l'intégration des éléments en verre
30 est réalisée sur une seule des faces 22 du substrat ; dans un autre mode de réalisation du substrat en particulier, pour un écran plasma, il peut être avantageux d'établir des éléments 20 sur les deux faces opposées 22, 24 du substrat tel qu'illustré sur la figure 4.

Les éléments en relief 20 de la face 24 sont au moins opposés aux parois des murets de la face 22 de sorte que des gorges 25 sont créées à l'opposé des cuvettes de la face 22 de façon à loger les électrodes 12 de face arrière en pâte d'Ag. Cette configuration fournit avantageusement une empreinte pouvant
5 accueillir directement de la pâte conductrice déposée à la raclette, ce qui permet une économie sur la fourniture des écrans de sérigraphie et du matériau des électrodes.

Le procédé d'obtention d'un substrat conforme à l'invention incorporant de manière intrinsèque les éléments en verre 20 du type « ribs » va à présent être
10 décrit. Le procédé de fabrication d'un écran plasma sera expliqué à la suite de façon à montrer les facilités de sa mise en œuvre, qui sont procurées grâce à un substrat ainsi structuré.

Le procédé d'obtention du substrat selon un mode de réalisation est expliqué en regard du dispositif 30 illustré schématiquement sur la figure 5 qui est
15 une vue en coupe selon un plan perpendiculaire au plan du ruban de verre. Le dispositif 30 comporte un four 31, un piston 32 d'entraînement du verre, une filière 33 apte à extruder un ruban en verre intermédiaire 41, un système de régulation thermique 34 qui permet de conférer au ruban intermédiaire la température adéquate pour son étirage, un système d'étirage 35 du ruban pour fournir un
20 ruban final aux dimensions voulues et des moyens de refroidissement non visibles sur la figure.

Une bande de verre plat 40 tel que du verre flotté exempt de bulles et de défauts solides est introduite sous pression au moyen du piston 32 dans le four 31 et la filière 33. L'épaisseur du verre peut varier de 5 à 20 mm selon la disponibilité
25 du matériau de base utilisé et selon la destination finale du substrat structuré. La filière est chauffée de manière que la température du verre puisse atteindre celle de ramollissement. Le fond 36 de la filière est en graphite pour des raisons de résistance à l'abrasion par le verre.

Le fond de filière 36, illustré sur la figure 6, est pourvu d'une découpe 36a
30 dont le motif est similaire à la section du substrat final à obtenir, à un rapport homothétique près. Il est avantageusement démontable du corps de la filière de manière à pouvoir le changer aisément afin d'adapter le type de motif au profilé souhaité du substrat.

Plusieurs variantes de motifs obtenus pour les éléments en verre 20 sont proposés sur les figures 7a à 7d à titre d'exemples non limitatifs.

La figure 7a illustre une forme de « ribs » prismatiques à section triangulaire, la base du triangle étant intégrée au substrat. Le sommet du triangle est de préférence tronqué pour éviter l'effet de pointe lors du fonctionnement des électrodes.

La section des « ribs » de la figure 7b présente, d'une part, une géométrie incurvée de manière concave au niveau du corps du substrat, telle que se composant de deux courbes du type exponentielle symétriques par rapport à un axe perpendiculaire au plan du substrat, et d'autre part, un col sensiblement droit en sommet. Le rayon de courbure de la partie concave peut varier de 5 à 100 μm .

Les « ribs » de la figure 7c présentent une section en forme d'arche telle que le volume des ribs constitue un demi-cylindre.

Il peut être envisagé sur un même substrat de combiner des « ribs » 20 de différentes sections.

Dans la variante de la figure 7d, des éléments en relief existent sur les deux faces du substrat de manière symétrique au plan du corps dudit substrat. Une telle configuration permet un refroidissement symétrique lors du procédé de formage dudit substrat et augmentera la capacité de dissipation thermique de l'écran en fonctionnement grâce à l'effet d'ailettes procuré par les éléments en relief.

En sortie de la filière, le ruban de substrat intermédiaire 41 extrudé présente la section du ruban 42 de substrat final à un rapport homothétique près. Il est ensuite étiré grâce aux moyens d'étirage 35 en traversant immédiatement en aval de la filière le système de régulation thermique 34 qui a pour but de contrôler et d'adapter la température sur la largeur totale du ruban qui présente de part son profil dissymétrique des points de température variable. La température du ruban devant être celle de ramollissement doit être parfaitement homogène sur toute la largeur dudit ruban pour garantir un facteur d'étirage f constant sur toute la largeur de la bande.

Le facteur d'étirage f peut varier de 1 à 20 selon l'application finale.

Enfin, le système de refroidissement au travers duquel passe la bande de substrat final 42 permet de figer la forme définitive du substrat.

Des moyens de découpe traditionnelle du verre plat non illustrés, ou tout autre moyen adapté tel qu'un laser, sont prévus pour sectionner la bande 42 selon sa largeur afin de fournir des substrats structurés 10 aux longueurs désirées.

Les substrats ainsi délivrés vont constituer les faces arrière d'écrans
5 plasma, le corps du substrat présentant par exemple une épaisseur de 1 mm et les éléments en verre étant de 150 μ m de hauteur.

L'écran plasma de l'invention tel qu'illustré sur la figure 3 est fabriqué de la manière suivante.

Le substrat structuré 10 est maintenu par aspiration, grâce à des moyens
10 appropriés, en position horizontale, sa face externe 24 dépourvue des « ribs » étant tournée vers le haut. Une couche uniforme d'argent sous forme de pâte est déposée par sérigraphie sur cette face externe.

La pâte d'argent est avantageusement photosensible de manière à la fixer par exposition du substrat à un faisceau U.V. Aussi, lorsque la couche a subi
15 l'étape de séchage, le substrat est retourné, face interne 22 pourvue des « ribs » tournée vers le haut, pour recevoir le faisceau U.V. destiné à sensibiliser les activateurs U.V. de la pâte d'argent photosensible.

La géométrie en relief du substrat, définie de manière homogène par les « ribs » 20 qui établissent successivement les murets d'isolement des couleurs et les canaux 21 formant des cuvettes à fond plat et destinées à recevoir les luminophores, permet de focaliser d'autant mieux les U.V. en fond de cuvette, de sorte que les électrodes 12 en Ag sont après développement, positionnées précisément selon des lignes opposées aux cuvettes. Aucun photomasque n'est alors nécessaire comme dans l'art antérieur, ce qui représente une économie
25 pécunière supplémentaire dans le procédé de fabrication. En outre, la structure murets-cuvettes intégrée dans le substrat et la méthode de dépôt de la pâte assurent quelle que soit la linéarité des ribs un auto-alignement des électrodes en Ag, caractéristique essentielle pour garantir une grande uniformité des tensions d'allumage lors du fonctionnement de l'écran.

30 Le développement des électrodes 12 est réalisé de manière connue par voie humide et est suivi d'une cuisson à haute température de l'ordre de 550°C.

Le substrat avec reliefs symétriques comme illustré à la figure 7d permet très avantageusement de réaliser des électrodes d'argent auto-alignées avec les "ribs" à l'intérieur de l'écran, à partir d'une pâte à l'argent photosensible, sans

nécessiter de photomasque. Il suffit pour cela de déposer la couche d'argent photosensible du côté intérieur de l'écran et de l'exposer aux ultra-violets par la face structurée opposée, du côté extérieur.

5 Afin d'obtenir une zone de scellement des deux substrats en verre comme il sera expliqué plus loin, les « ribs » des extrémités latérales du substrat ne sont pas utilisées pour le dépôt des électrodes et luminophores, leur section peut d'ailleurs être distincte de celle des ribs intermédiaires.

Immédiatement à côté de ces « ribs » d'extrémités latérales peuvent être réservées des « ribs » pour loger des éléments intervenant dans le
10 fonctionnement du produit tels que des getters bien connus de l'homme de l'art, ces éléments placés en périphérie de l'image ne devant pas être en contact avec les luminophores, le plasma, ou la fritte de scellement.

Dans la variante de géométrie des « ribs » en référence à la figure 7b, la planéité des sommets des « ribs » conduit à la réalisation, sur la face externe 24
15 du substrat et à l'opposé desdits sommets, à un second réseau d'électrodes 12a parallèle au réseau d'électrodes 12 disposé à l'opposé des cuvettes (figure 8). La face externe 24 est ici plane mais pourrait tout aussi bien être structurée comme dans la figure 4, des gorges seraient alors disposées non seulement à l'opposé des cuvettes mais aussi à l'opposé des sommets. Ce second réseau d'électrodes
20 permet, par une connexion aux électrodes 12, une réparation rapide de ces dernières si celles-ci sont éventuellement endommagées.

L'étape suivant le dépôt des électrodes de face arrière de l'écran consiste à déposer les luminophores par électrophorèse en polarisant les électrodes. Cette technique est bien connue dans la fabrication des téléviseurs, le dépôt de
25 luminophores étant effectué sur la face avant des tubes cathodiques. En polarisant les électrodes de la face 24 du substrat, les luminophores peuvent ainsi être déposés sur le fond des cuvettes des canaux 21.

Les valeurs de tension appliquées aux électrodes sont ajustées en fonction de la géométrie particulière des « ribs ».

30 La géométrie des « ribs » de la figure 7b, qui permet d'obtenir deux réseaux d'électrodes adjacentes les unes aux autres, facilite le dépôt des luminophores non seulement dans le fond des cuvettes mais également sur les parois des murets.

Après séchage des luminophores, on procède à la mise en place d'une fritte de scellement en vue de la solidarisation des deux substrats en verre de

l'écran. Le substrat structuré 10 est posé sur un support métallique équipé de moyens d'aspiration et de chauffage uniforme. On applique une fritte de scellement sur la périphérie du substrat structuré 10, c'est-à-dire dans les cuvettes des deux « ribs » d'extrémités latérales et le long des deux côtés adjacents dans
5 les extrémités des cuvettes des « ribs » intermédiaires.

Enfin, le substrat 11 de face avant qui présente les électrodes 13 préalablement sérigraphiées est positionné sur le substrat structuré 10 en reposant sur le sommet des « ribs », les électrodes 13 du substrat 11 s'étendant perpendiculairement aux électrodes 12 du substrat 10. L'ensemble de l'écran est
10 logé dans une enceinte fermée dans laquelle le vide est effectué pour réaliser le vide entre les substrats. Du gaz est ensuite introduit à l'intérieur de l'écran via l'interstice existant entre les deux substrats non comprimés. La solidarisation des deux substrats via la fritte de scellement se fait alors par compression et chauffage de l'ensemble dans l'enceinte fonctionnant sous atmosphère contrôlée
15 pour garantir une grande uniformité de température.

Afin de tirer avantage de la structure du substrat avec « ribs » intégrés, une variante dans les étapes de solidarisation des substrats et de remplissage du gaz est envisageable.

Ainsi, concernant la fritte de scellement, celle-ci est déposée uniquement
20 sur les deux côtés du substrat structuré 10 qui seront disposés verticalement en position montée de l'écran, c'est-à-dire le long des côtés parallèles aux « ribs », ce qui permet aux canaux 21 formés par les « ribs » de déboucher librement. Après mise en place du substrat 11 de face avant sur le substrat structuré 10 de face arrière, les canaux 21 des « ribs » sont reliés grâce à un système de ventouses à
25 un dispositif de mise sous vide, de purge et de remplissage. Le dispositif assure successivement les étapes consistant à faire le vide dans les canaux, purger sous un gaz neutre tel que l'argon et remplir avec le gaz de décharge. La libre circulation des fluides d'un canal à l'autre et la mise en connexion directe avec ledit dispositif améliore le temps de réalisation de ces étapes.

30 L'efficacité en résultant n'est pas négligeable puisque l'on passe de 24 heures pour la solution classique d'introduction du gaz à quelques heures par ce mode de réalisation, apportant une économie conséquente sur le coût d'assemblage de l'écran.

Une fois le gaz rempli, la fermeture des canaux est obtenue par réchauffement local et estampage mécanique des bords des deux substrats ne présentant pas de fritte de scellement. La solidarisation des autres bords associés à la fritte de scellement est obtenue par compression et chauffage desdits bords.

5 Des étapes similaires de mise en œuvre quant à l'utilisation du substrat structuré de l'invention peuvent être appliquées à d'autres réalisations, telles que la fabrication de lampes planes.

De manière connue, une lampe plane comporte deux substrats en regard qui sont maintenus écartés au moyen d'espaceurs pour constituer un espace
10 contenant un gaz de décharge.

Pour une lampe plane selon l'invention, l'un des deux substrats est plat tandis que l'autre est structuré, les éléments 20 en verre et en relief constituant les espaceurs. Dans une variante d'espaceurs, les éléments en verre sont sous forme de plots isolés obtenus par sciage et meulage des « ribs » extrudées continus.

15 Bien entendu, le substrat structuré de l'invention peut être utilisé pour n'importe quelle application qui, soit nécessite de maintenir un espace entre deux parois en verre, les éléments en verre 20 jouant le rôle d'espaceurs, soit confère au substrat une propriété technique nouvelle.

Sont par exemple visés pour la fonction d'espaceur, les écrans FED et les
20 applications dans le bâtiment où il est nécessaire de maintenir une distance constante entre deux substrats. On peut citer par exemple le double vitrage sous vide ou bien un double vitrage à l'intérieur duquel on souhaite faire circuler un liquide fonctionnel.

Aussi, les dimensions des bases, sommets et hauteurs des éléments en
25 relief 20 et le pas entre les éléments ainsi que l'épaisseur du corps du substrat varient selon l'application envisagée du substrat structuré. Le tableau ci-dessous résume quelques valeurs pour les applications : écran plasma, lampe plane, écran FED, bâtiment.

30

	Plasma	Lampe Plane	FED	Batiment
Epaisseur du corps du substrat	0,1 à 1 mm	0,5 à 3 mm	0,1 à 3 mm	1 à 4 mm
Pas p entre les éléments	0,2 à 0,4 mm	10 à 30 mm	0,2 à 30 mm	10 à 50 mm
Hauteur des éléments	150 μ m	0,5 à 5 mm	0,4 à 3 mm	0,2 à 12 mm
Largeur au sommet	Inférieure à 100 μ m	Inférieure à 200 μ m	Inférieure à 50 μ m	Inférieure à 500 μ m
Largeur à la base	50 à 400 μ m	100 μ m à 30 mm	50 à 200 μ m	200 μ m à 50 mm

Concernant la nouveauté technique que peut procurer un substrat de l'invention, elle peut viser la réalisation de panneaux microlenticulaires qui sont rapportés sur des écrans plats de visualisation afin d'obtenir une perception tridimensionnelle de l'image. Un panneau microlenticulaire est ainsi constitué d'un substrat conforme à l'invention, plat sur l'une de ses faces destinée à être posée sur l'écran, et structuré sur sa face opposée avec des éléments en relief demi-cylindriques formant les lentilles et tels qu'illustrés sur la figure 9. L'épaisseur du corps du substrat peut être comprise entre 2 et 5 mm, la base d'un élément en relief 20 ou encore le pas des lentilles peut varier de 0,15 à 2 mm, et le rayon de courbure des demi-cylindres peut être compris entre 1 et 3 mm.

REVENDEICATIONS

1. Substrat en verre comportant des éléments en verre (20) agencés en relief sur une partie de sa superficie, **caractérisé en ce que** les éléments en verre
5 (20) sont incorporés de manière intrinsèque au substrat.
2. Substrat selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le corps du substrat présente deux faces parallèles opposées, les éléments (20) étant intégrés à au moins l'une des deux faces.
3. Substrat en verre selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**
10 les éléments (20) s'étendent selon au moins une ligne sensiblement parallèle à un côté du substrat.
4. Substrat selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les éléments (20) forment au moins un muret continu.
5. Substrat selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les éléments
15 (20) forment des plots isolés.
6. Substrat selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments (20) s'étendent selon plusieurs lignes parallèles espacées régulièrement depuis la proximité d'un bord du substrat jusqu'au bord opposé.
- 20 7. Substrat selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les lignes parallèles sont espacées les unes des autres d'un pas (p) variant de 0,2 à 50 mm.
8. Substrat selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments (20) présentent une section de forme triangulaire, la base du triangle étant intégrée au substrat.
- 25 9. Substrat selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les éléments (20) présentent une géométrie incurvée de manière concave au niveau du corps du substrat, et un col sensiblement droit en sommet.
10. Substrat selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les éléments (20) présentent une section en forme d'arche.
- 30 11. Substrat selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments (20) présentent une hauteur comprise entre 0,15 et 12 mm.

12. Substrat selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le sommet des éléments (20) forme un méplat dont la largeur est inférieure à 500 μm .

13. Substrat selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments (20) présentent une base de largeur variant de 50 μm à 50 mm.

14. Substrat selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'il** comporte une multitude de murets parallèles les uns aux autres et s'étendant d'un bord du substrat au bord opposé, les deux murets latéraux des deux bords respectifs du substrat étant de plus grande largeur que les murets intermédiaires.

15. Utilisation d'un substrat selon l'une quelconque des revendications précédentes dans la réalisation d'un écran de type visualisation, tel qu'un écran plasma.

16. Utilisation d'un substrat selon l'une quelconque des revendications 1 à 14 dans la réalisation d'une lampe plane.

17. Ecran plasma comportant un substrat structuré (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 14 constituant la face arrière de l'écran, et un substrat plat (11) constituant la face avant de l'écran, le substrat plat étant doté sur sa face interne (22) en regard de la face interne du substrat structuré d'un premier réseau d'électrodes (13a, 13b), **caractérisé en ce qu'un** second réseau d'électrodes (12) sensiblement perpendiculaire au premier réseau (13a, 13b) est disposé sur la face interne (22) du substrat structuré dans l'espace (21) existant entre les éléments en relief (20) tandis qu'un diélectrique (14) recouvre ledit second réseau d'électrodes (12) et que des luminophores (16) sont logés dans ledit espace (21) par dessus le diélectrique (14).

18. Ecran plasma comportant un substrat structuré (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 14 constituant la face arrière de l'écran et un substrat plat (11) constituant la face avant de l'écran, le substrat plat étant doté sur sa face interne (22) en regard de la face interne du substrat structuré d'un premier réseau d'électrodes (13a, 13b), **caractérisé en ce qu'un** second réseau d'électrodes (12) sensiblement perpendiculaire au premier réseau (13a, 13b) est disposé sur la face externe (23) du substrat structuré et à l'opposé de l'espace (21) existant entre les éléments en relief (20) tandis que des luminophores (16) occupent en superficie l'espace (21) existant entre les éléments en relief.

19. Ecran plasma comportant un substrat structuré (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 14 constituant la face arrière de l'écran et un substrat plat (11) constituant la face avant de l'écran, le substrat plat étant doté sur sa face interne (22) en regard de la face interne du substrat structuré d'un premier réseau d'électrodes (13a, 13b), **caractérisé en ce qu'un** deuxième réseau d'électrodes (12) sensiblement perpendiculaire au premier réseau (13a, 13b) est disposé sur la face externe (23) du substrat structuré et à l'opposé de l'espace (21) existant entre les éléments en relief (20), et en ce qu'un troisième réseau d'électrodes (12a) parallèle au deuxième réseau (12) est disposé sur la face externe (23) du substrat et à l'opposé des sommets des éléments en relief (20), tandis que des luminiphores (16) occupent en superficie l'espace (21) existant entre les éléments en relief.

20. Lampe plane comportant un substrat structuré selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, et un autre substrat agencé en regard du substrat structuré, les deux substrats étant maintenus espacés au moyen des éléments en relief (20).

21. Procédé de fabrication d'un substrat selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce qu'on** obtient le substrat par extrusion en introduisant du verre plat sous forte pression dans une filière (33) chauffée de manière que le verre atteigne une température proche de celle du ramollissement.

22. Procédé de fabrication d'un substrat selon la revendication 21, **caractérisé en ce que** du verre est extrudé au moyen de la filière (33) pour former un substrat intermédiaire (41) incorporant des éléments en relief, substrat présentant une section de forme sensiblement identique à celle que l'on veut obtenir à un rapport homothétique près, puis le substrat intermédiaire est étiré pour constituer le substrat final (42) de section désirée.

23. Procédé selon la revendication 22, **caractérisé en ce que** du verre plat est introduit dans la filière (33) chauffée de manière que le verre atteigne une température proche de celle de ramollissement, le fond de filière étant usiné de façon à présenter la section du substrat intermédiaire à délivrer par extrusion en sortie de la filière, puis l'étirage du substrat intermédiaire est effectué par des moyens d'étirage (35) selon un facteur d'étirage (f), à la température proche de celle de ramollissement du verre.

24. Procédé selon la revendication 22, **caractérisé en ce que** l'étirage a lieu dans la filière.

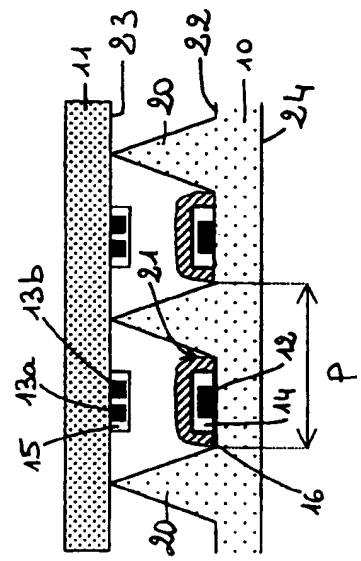


Fig. 2

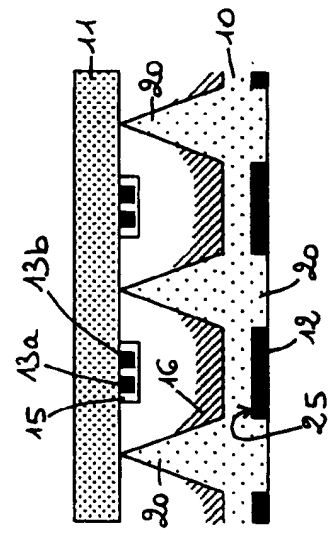


Fig. 4

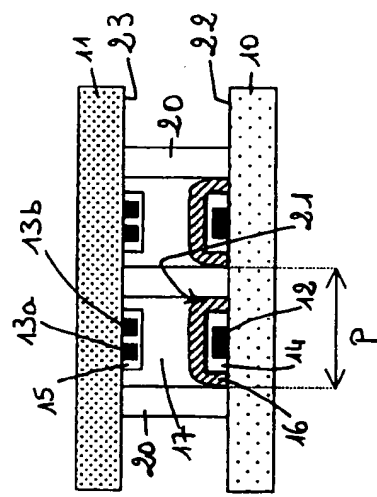


Fig. 1

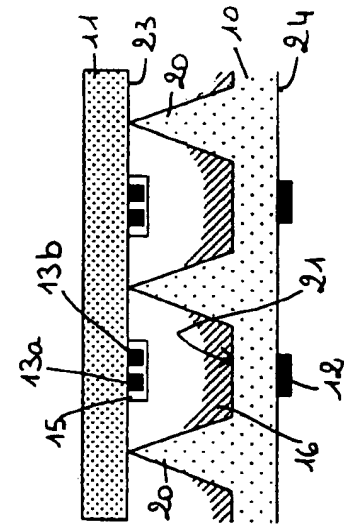
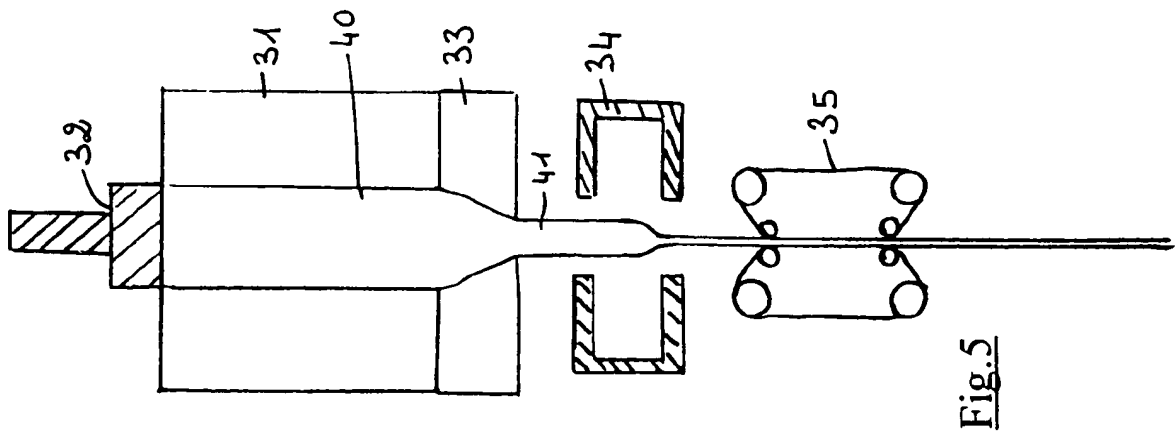
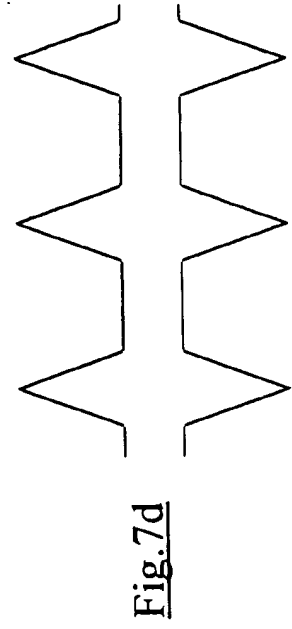
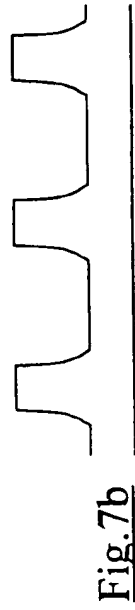
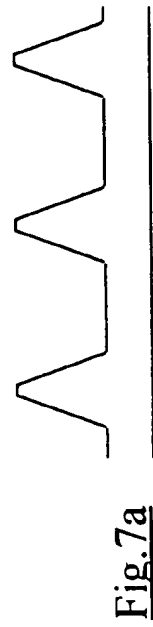


Fig. 3



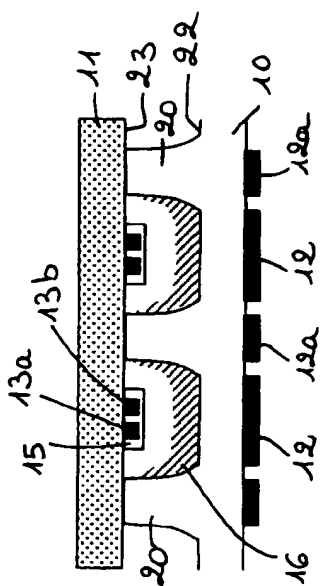


Fig. 8

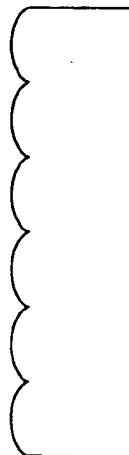


Fig. 9



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2818634

N° d'enregistrement
nationalFA 598102
FR 0017362

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 2 788 267 A (NIPPON SHEET GLASS CO LTD) 13 juillet 2000 (2000-07-13) * le document en entier *	1,15-17, 21	C03B37/075 H01J17/49 H01J61/30 H01J9/02
X	US 3 425 454 A (EAKINS) 4 février 1969 (1969-02-04) * le document en entier *	1-3	
A	US 3 622 298 A (MACHLAN) 23 novembre 1971 (1971-11-23) * le document en entier *	21	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.Cl.7)
			C03B H01J
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
27 août 2001		Van den Bossche, W	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.